

## **1. OBJETO**

Realizar el muestreo, análisis, clasificación y marcado de equipos y desechos que consisten, contienen o estén contaminados con bifenilos policlorados (PCB) de TGI S.A. ESP.

## **2. LOCALIZACION**

Distrito VII: Iniciando en Mariquita-Tolima hasta Manizales-Caldas

Distrito VIII: Iniciando en Manizales-Caldas y finalizando en Buga-Valle del Cauca

Se adjunta KMZ con la ubicación de los puntos requeridos para la prestación de las actividades enmarcadas en el contrato.

## **3. PLAZO**

EL plazo de ejecución es de Siete (7) meses, contados a partir de la suscripción del acta de inicio.

## **4. FORMULA DE REAJUSTE**

No aplica.

## **5. GASTOS REMBOLSABLES**

No aplica.

## **6. ALCANCE**

El presente documento describe el alcance técnico particular del objeto a contratar. Igualmente, para la ejecución del contrato se debe tener en cuenta y dar cumplimiento a los demás apéndices del contrato.

1. Caracterización del contenido de PCB en aceite mineral dieléctrico en transformadores eléctricos.
  - Identificación del equipo a muestrear y registro de información (información necesaria para alimentar la base de datos del instituto de Hidrología, Meteorología y estudios Ambientales (IDEAM), como georreferenciación en sistema Magna Sirgas del equipo, registro fotográfico, etc).
  - Seguir protocolos establecidos por la autoridad ambiental vigente que apliquen para el tipo de equipo a muestrear.
  - Toma muestra de aceite mineral dieléctrico siguiendo los protocolos establecidos por la autoridad ambiental vigente que apliquen para el tipo de equipo a muestrear, con personal certificado por el Sena para tal actividad y bajo los requerimientos desarrollados por el procedimiento M2-SAPc-05 del IDEAM.
  - Traslado de la muestra al laboratorio, siguiendo los protocolos establecidos por la autoridad ambiental vigente que apliquen para el tipo de muestra.
  - Análisis y determinación del contenido de PCB en matriz de aceite mineral dieléctrico bajo Norma ASTM D-4059-00 (2018), en laboratorio acreditado bajo norma ISO/IEC-17025 por la ONAC (certificado vigente + alcance de acreditación que incluya PCB en aceite dieléctrico).
2. Determinación de Bifenilos Policlorados (PCB) (ASTM D4059-00 (2018))
  - Realización de pruebas de acreditación de acuerdo con lo establecido en la Res. 0923 del 03/09/2024 NORMA ASTM D-4059-00

<b>Tipo de Aroclor</b>	<b>Intervalo de medición</b>
Aroclor 1221	1 mg/kg a 500 mg/kg
Aroclor 1232	1 mg/kg a 500 mg/kg
Aroclor 1242	1 mg/kg a 500 mg/kg
Aroclor 1248	2 mg/kg a 500 mg/kg
Aroclor 1254	2 mg/kg a 500 mg/kg
Aroclor 1260	1 mg/kg a 500 mg/kg
PCB's Totales en Mezcla (Arocloros: 1221, 1232, 1242, 1248, 1254 y 1260).	1 mg/kg a 500 mg/kg

- Respecto a la información del inventario de PCB se debe tener en cuenta para reporte IDEAM:
  - Código de identificación suministrada por el propietario
  - Tipo de equipo
  - Herméticamente sellado
  - Georeferenciación
  - Departamento/municipio
  - Zona de ubicación
  - Corregimiento/vereda
  - descripción del punto de ubicación
  - Ubicado en zona de riesgo
  - Fabricante/marca
  - Potencia de equipo (kva)
  - País de fabricación
  - Año de fabricación
  - Definir si está o no marcado e identificado
  - Peso del líquido (kg)
  - Peso total del equipo (parte sólida+parte líquida si la tiene) kg
  - Peso confirmado
  - Definir si se hizo o no mantenimiento al equipo durante el periodo de balance
  - Establecer si se hizo caracterización
  - Definir si tiene certificado "libre PCB"
  - Establecer si está fabricado o no con PCB
  - Tipo de prueba
  - Resultados de la prueba
  - Fecha de análisis
  - Laboratorio que realizó análisis
  - Clasificación por grupo
- Procedimiento para muestreo estadístico de equipos:
  - \* Equipos a ser tenidos en cuenta en el ejercicio de muestreo
  - \* Definición y listado de los estratos
  - \* Identificación de las características de los equipos
  - \* Definición tamaños de muestra
  - \* Selección de la muestra y realización de los análisis requeridos
- La toma de muestras de los equipos seleccionados debe ser adelantada por personal que se encuentre certificado en la norma de que aplique para el desarrollo de esta actividad. Asimismo, los laboratorios y/o empresas que desarrollen el muestreo y/o el análisis de PCB deberán contar con la respectiva acreditación emitida por el IDEAM para realizar dicha actividad.

- Se deberá tener en cuenta la siguiente tabla para la clasificación para el inventario de PCB:

GRUPO	DESCRIPCIÓN	CONTENIDO DE PCB
GRUPO 1. Equipos fabricados con fluidos de PCB y desechos contaminados con PCB.	Aquellos que contienen PCB debido a que han sido fabricados equipándolos desde su origen con aceites dieléctricos o fluidos constituidos por PCB, o posteriormente rellenos con PCB en su mantenimiento o remanufactura, así como los desechos que hayan estado en contacto con el aceite de dichos equipos.	Concentración igual o superior a 10% de PCB (Mayor a 100.000 ppm en peso).
GRUPO 2. Equipos y desechos que contienen o pueden contener PCB.	Aquellos que contienen o pueden haberse contaminado con PCB en su fabricación, utilización o mantenimiento, así como los desechos que hayan estado en contacto con el aceite de dichos equipos.	Concentración igual o superior a 0.05% y menor a 10% de PCB (Entre 500 ppm y menos de 100.000 ppm en peso).
GRUPO 3. Equipos y desechos contaminados con PCB.	Aquellos que, aunque fabricados con fluidos que originariamente no contenían PCB, a lo largo de su vida se han contaminado, en alguno de sus componentes, con PCB en una concentración igual o superior a 50 ppm y menor a 500 ppm, así como los desechos que hayan estado en contacto con el aceite de dichos equipos.	Concentración igual o superior a 0.005% y menor a 0.05% de PCB (Entre 50 ppm y menos de 500 ppm en peso).
GRUPO 4. Equipos y desechos NO PCB.	Aquellos de los que se certifique que su concentración de PCB es inferior al 0.005% ó 50 ppm, mediante análisis cuantitativo o para equipos que cuenten con certificado libre de PCB y no hayan sido intervenidos. Aquellos equipos que sean sometidos a procesos de descontaminación, sólo podrán clasificarse en este grupo con base en el análisis cuantitativo de PCB realizado seis (6) meses después del proceso de descontaminación.	Concentración menor a 0.005% de PCB (Menos de 50 ppm en peso).

#### Consideraciones especiales

Los equipos en uso que se encuentre herméticamente sellados no deben ser manipulados, ya que han sido diseñados para no ser intervenidos y no cuentan con un mecanismo a través del cual se puede tomar una muestra de aceite dieléctrico para establecer su concentración de PCB, sin que se afecte su funcionalidad.

Los equipos que hayan sido objeto de mantenimiento, reparación o intervención deben cumplir con las actividades de toma de muestra y análisis de laboratorio.

Los certificados emitidos por el fabricante pueden ser específicos o generales. Los certificados específicos dan fe de la no presencia de PCB de los equipos a nivel del equipo o del lote del mismo. Si se puede obtener este tipo de certificado, se podrían clasificar el equipo referido como libre de PCB, asumiendo pleno cumplimiento con la normatividad vigente. De tal manera no habría necesidad de vincular dichos equipos al procedimiento de muestreo.

3. Marcación de equipos según lo establecido en la Res. 1741 del 24/10/2016 del Ministerio de Medio Ambiental y Desarrollo Sostenible. Asimismo, deberá realizar los trámites respectivos ante las empresas fabricantes de equipos listados en el inventario y que no hayan sido intervenidos, con el propósito de obtener el certificado "libre de PCB" emitido por el laboratorio acreditado bajo norma ISO/IEC-17025 por la ONAC, cuando aplique.

Para el procedimiento de marcado se debe asignar un distintivo (rotulo, etiqueta o placa) que permita tener trazabilidad de los equipos contemplados en el inventario de PCB con el fin de facilitar las actividades de vigilancia y control por parte de las autoridades ambientales competentes. El marcado debe realizarse sobre el equipo, pero en casos debidamente sustentados puede ser situado en un punto visible del área donde se encuentre ubicado el mismo. Se debe realizar el marcado de todos los equipos que hace parte del inventario de la siguiente forma:

Contenido de la etiqueta:

- a) Fecha del marcado (día, mes, año)
- b) Número de identificación asignado por propietario
- c) Clasificación según artículo 7° de la presente resolución; grupo 1, 2, 3 o 4
- d) En caso de estar clasificado en el grupo 1, 2 o 3 el letrero "CONTAMINADO CON PCB"
- e) En caso de accidente o derrame reportarlo a: NOMBRE y TELEFONO
- f) Nombre del propietario del equipo

Material y dimensiones:

Película reflectiva: etiquetas microprismáticas de alta densidad de cubo completo. Garantizar que la etiqueta sea resistente a las condiciones ambientales que puedan generar corrosión y desgaste; además que permita la visibilidad del código de identificación; tamaño de referencia 30 cm x 25 cm (va en función del diseño a acordado).

- Vinilo 3M™ Reflectivo, Autoadhesivo, Grado Diamante Cúbico - Serie 4000: Vinilo autoadhesivo reflectivo grado ingeniería de 7.0 milésimas de pulgada de grosor, con adhesivo activado por presión, que permite deslizar y reposicionar el vinilo sobre la superficie sin que adhiera totalmente, hasta que sea aplicada una presión firme y uniforme, manteniéndose consistentemente adherido durante el período de "Durabilidad Garantizada" superior a 9 años. Este vinilo autoadhesivo es estable y conformable sobre superficies con curvas simples y corrugadas. El adhesivo Comply™ facilita la liberación del aire a través de canales en el adhesivo, permitiendo una instalación, rápida, eficaz y libre de burbujas. Construido a base de lentes cúbicos que garantizan la devolución de más del 60% de luz. Resiste sustancias alcalinas moderadas, ácidas moderadas y sal. Excelente resistencia al agua (No incluye la inmersión). Resiste derrames ocasionales de hidrocarburos.
4. Suministro e instalación de marquilla NO PCB y PCB para transformadores inmersos en aceite.
  5. Actualización del inventario para reporte ante IDEAM

Se deberá realizar una actualización del inventario de PCB con base en las actividades realizadas en "identificación y análisis de muestras para cuantificación de PCB.

Para los equipos en uso tener en cuenta:

- a) ¿Se hizo caracterización? (Si, No)
- b) ¿El equipo tiene certificado "libre de PCB? (Si, no)
- c) ¿El equipo está fabricado con PCB? (Si, No)
- d) Tipo de prueba
- e) Resultado de la prueba
- f) Fecha de análisis
- g) Laboratorio que realizó el análisis
- h) Clasificación por grupo

Para los equipos en desuso:

- a) ¿Se hizo caracterización? (Si, No)
- b) ¿El equipo tiene certificado "libre de PCB? (Si, No)
- c) ¿El equipo este fabricado con PCB? (Si, No)
- d) Tipo de prueba
- e) Resultado de la prueba

- f) Fecha de análisis
  - g) Laboratorio que realizó el análisis
  - h) Clasificación por grupo
6. Elaboración y entrega del informe final junto con la base de datos del total de transformadores identificados; asimismo incluir la actualización del inventario con el informe donde se describa el estado general del equipo inspeccionado junto con registro fotográfico.

## **7. OBLIGACIONES ESPECÍFICAS DEL CONTRATISTA**

- Realizar la toma de muestras de aceite dieléctrico en los equipos definidos, garantizando cadena de custodia completa (identificación única, fecha/hora, ubicación, responsable, sellos, embalaje y transporte) y evitando contaminación cruzada.
- Gestionar los análisis de PCB únicamente con laboratorio acreditado ISO/IEC 17025 y con alcance aplicable para PCB, adjuntando certificados vigentes de acreditación y entregando los resultados en los formatos exigidos por la EMPRESA.
- Instalar la marcación/rotulado en los equipos intervenidos de acuerdo con la normatividad aplicable y con los lineamientos de la EMPRESA (material, legibilidad, ubicación, durabilidad), dejando evidencia fotográfica antes/después.
- Cumplir el manual SST, ambiental, social, calidad y seguridad física para contratistas y proveedores de la EMPRESA.
- Implementar medidas de prevención de derrames y manejo de residuos generados (pañeros, guantes, envases, material contaminado), disponiéndolos conforme a la normativa ambiental y procedimientos de la EMPRESA, con soportes de gestión cuando aplique.

## **8. ENTREGABLES**

- Resultados de laboratorio, certificados “LIBRE PCB” emitido por el laboratorio acreditado bajo norma ISO/IEC-17025 por la ONAC y relación de estos para los equipos con marcación PCB y NO PCB identificados. Los cuales se deben entregar al finalizar el muestreo, análisis, clasificación y marcado de equipos y desechos en cada distrito.
- Informe que contenga como mínimo la siguiente información:
  - Caracterización de equipos con la definición de contenido de PCB en aceite mineral dieléctrico en transformadores eléctricos.
  - Listado y determinación de Bifenilos Policlorados (PCB) (ASTM D4059-00 (2018))
  - Datos para la actualización de información e inventario.Se debe entregar al finalizar el muestreo, análisis, clasificación y marcado de equipos y desechos en cada distrito.
- Informe final con la descripción del estado general de los equipos inspeccionados, marcados e identificados en caso tal PCB o NO PCB, junto con la base de datos del total de transformadores identificados y registro fotográfico georeferenciado donde se pueda validar la placa del equipo, ubicación y marquilla instalada.

## 9. PERSONAL DEL CONTRATISTA

**EL CONTRATISTA** deberá proveer como mínimo el siguiente personal para la ejecución de las actividades del Contrato. Además, podrá proveer el personal adicional al mínimo requerido, que considere necesario sin que esto represente un mayor costo para LA EMPRESA.

**EL CONTRATISTA** debe como mínimo garantizar y proponer en su organigrama los recursos descritos a continuación.

### 9.1. PERFILES

A continuación, se presentan los perfiles mínimos exigibles para los profesionales que ocuparán los cargos indicados anteriormente, quienes serán los encargados de asegurar el cumplimiento del alcance contractual:

CARGO	EXPERIENCIA		Cantidad	PERFIL
	General	Específica		
Coordinador de trabajo en alturas	>= 3 años	>= 1 año	1	Formación: Ingeniero eléctrico, electricista, industrial o afines. Experiencia específica: Certificación para trabajo en alturas vigente, con experiencia en equipos eléctricos
Técnico	>= 3 años	>= 1 año	1	Técnico electricista con certificación para toma de muestras para PCB.

## 10. SUBCONTRATACIÓN

No aplica

## 11. DOCUMENTOS PREVIOS AL ACTA DE INICIO DEL CONTRATO

Los siguientes documentos serán entregados dentro de los 15 días hábiles siguientes a la suscripción del contrato.

- **POLIZAS DEL CONTRATO** Aplica SI (X) NO ( )
- **PLAN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO** Aplica SI (X) NO ( )

**EL CONTRATISTA** debe elaborar e implementar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de conformidad con el **Manual HSSE** vigente.

## 12. DOCUMENTOS EN LA ETAPA DE ACTOS PREPARATORIOS

Los siguientes documentos serán entregados por el contratista dentro de los 15 días siguientes a la firma del acta de inicio.

La interventoría y/o supervisión aprobará los documentos, una vez se atiendan las subsanaciones solicitadas, si estas aplican, dentro de los 10 días siguientes a la entrega de estos por parte del contratista, aprobación que será requisito para el inicio de la ejecución física del contrato.

Se entiende que estos plazos hacen parte del plazo total del contrato.

- **PLAN DE TRABAJO** Aplica SI (X) NO ( )

El Plan de Trabajo debe estar ajustado al cronograma oficial de **LA EMPRESA**, debe incluir un diagrama de barras (Diagrama de Gantt) y uno de ruta crítica (CPM), en el que se indique el orden, dependencia y secuencia de las actividades. El diagrama debe comprender todas las actividades relacionadas con el objeto del contrato, la duración y el presupuesto asociado.

- **PLAN DE CALIDAD Aplica SI (X) NO ( )**

El CONTRATISTA deberá elaborar el Plan de Calidad para el desarrollo del contrato.

- **HOJAS DE VIDA Y SOPORTES DEL PERSONAL MÍNIMO Aplica SI (X) NO ( )**

**EL CONTRATISTA** deberá presentar las hojas de vida del personal mínimo establecido en el numeral **PERSONAL DEL CONTRATISTA** del presente documento, con los respectivos soportes, que cumplan con la experiencia, formación y perfiles, allí solicitados. Los títulos académicos provenientes del exterior deberán encontrarse debidamente homologados por la autoridad competente. Para acreditar la experiencia se deberán presentar las respectivas certificaciones expedidas por el contratante.

**LA EMPRESA** no tendrá vínculo laboral con el equipo de trabajo mínimo aprobado, puesto que éste depende totalmente del **CONTRATISTA**.

En caso de que alguno de los cargos requeridos no cumpla los requisitos indicados o que no se cumpla con el número mínimo de profesionales solicitado, **EL CONTRATISTA** seleccionado deberá presentar las hojas de vida faltantes para aprobación de **LA EMPRESA**.

Solamente se aceptarán sustituciones del personal aceptado en caso de fuerza mayor, enfermedad comprobable que le impida ejercer sus responsabilidades o por causas que a juicio de **LA EMPRESA** lo justifiquen; en este caso las sustituciones se harán con personal que también a juicio de **LA EMPRESA** tenga una experiencia igual o superior a la del personal originalmente aceptado. El no cumplimiento de este requerimiento se considerará incumplimiento del contrato que se llegue a celebrar. Cuando **EL CONTRATISTA** deba cambiar alguno de los profesionales propuestos, deberá avisar a **LA EMPRESA** con al menos ocho (8) días hábiles de anticipación y presentar la nueva hoja de vida y los soportes de la misma para su aprobación.

**LA EMPRESA** podrá solicitar al **CONTRATISTA** el cambio del personal del equipo de trabajo que a juicio de ésta requiera ser reemplazado para la ejecución de los trabajos, obligándose **EL CONTRATISTA** a realizar los cambios solicitados, en un tiempo no mayor a quince (15) días, en todo caso, este personal deberá contar con las mismas o superiores calidades del personal que está reemplazando

- **DOCUMENTOS DE SUBCONTRATISTAS Aplica SI ( ) NO (X)**

No aplica

- **NIT DE ESTRUCTURAS PLURALES Aplica SI (X) NO ( )**